棉花與甘蔗間作研究

熊光斗　林　裕　馬勝麒　楊俊彬

一、引　　言

在臺灣棉花之栽培，除受特殊氣候及蟲害因子之限制外，耕地之不足亦爲限制其栽培面積主要原因之一。特殊氣候之限制可用播種時期之調整以減輕其損害，蟲害已有新興之農藥及有效之防治方法，行之得當，必可有效控制其爲害程度。至於耕地之不足，則間作栽培實爲其有利之解決途徑。

能與棉花間作之旱地作物甚多，在本省前作有落花生、大豆、薄荷、後作有甘蔗、甘藷等，甚至在果園亦可間作，而其中栽培最廣者爲甘蔗。甘蔗之栽培因生育期甚長，農民多在甘蔗生育前期間作他項作物，以增加其收益。棉花在本省栽培經濟收益頗厚，二者之間作方法，如能配合得宜，使双方影響不大，農民收益得以增加，則甘蔗之推廣固可減輕其困難，棉花之耕地亦得以解決，二者相輔相成，双蒙其利。本文乃就其間作方法加以探討。

本項研究於民國44年開始創辦，至民國50年結束，試驗期共經6年。試驗項目包括有棉行疏密與棉播種期，棉花品種與甘蔗植期，甘蔗灌溉與增施肥料，棉株脫葉，棉花株距與每穴棉株數，及甘蔗品種之觀察等6項試驗，分在臺南棉麻試驗分所臺南農場及嘉義工作站辦理。

本項研究所用之甘蔗品種 N:CO 310 爲由臺灣糖業公司糖業試驗所供給，F 146 由麻佳蔗作改良場供給，原料蔗莖之糖分分析由糖業試驗所代爲分析，創辦時甘蔗之栽培管理方法曾蒙糖業試驗所種藝系劉步達技師加以指導，本文並蒙臺南棉麻試驗分所季所長景元校閱，併此致謝。

二、前　人　研　究

臺南州農事試驗場（1933–1940）報告棉蔗間作試驗之結果，若以甘蔗單作蔗莖收量爲100則各種不同棉花處理之蔗莖收量指數爲86–112%。蒜頭糖廠研究室之報告（1936）蔗莖收量間作棉花者平均相當於不間作者95%。藍青也氏（1938）研究棉間作對甘蔗母莖與分蘗莖生育之影響結果，間作對甘蔗之影響爲間作區之莖長、莖徑較單作區短而細，重量輕，節間少，節間稍長，可製糖率母莖低 2–3%，分蘗莖低1%。神崎優氏（1941）報告棉蔗間作對甘蔗生存之影響，棉6，7，8月播，甘蔗8月植者，受棉間作之影響較10月植者大，惟棉於8月播則影響甘蔗之程度較6，7月播者小。織田三郎氏（1937–1939）試驗結果棉花產量以每畦甘蔗間作棉花二行者爲最高，高於隔畦甘蔗間作棉花一行者3倍，對甘蔗影響最大者爲每畦甘蔗間作棉花二行者，最小者爲隔畦甘蔗間作棉花一行，蔗莖收量隔畦甘蔗間作棉花一行者相當於單作區之89%，隔畦甘蔗間作棉花二行者爲85%，每畦甘蔗間作棉花一行者爲 80.9%，每畦甘蔗間作棉花二行者爲 76.4%，故播種棉花行數愈多，對於甘蔗產量之影響愈大。孫逢吉氏(1951)報告各種間作物對早植甘蔗之生育與產量之影響，棉花產量每畦間作較隔畦間作多一倍，Express 稍多於 Delfos, Delfos 與落花生交互間作與隔畦間作無區別，惟多收落花生2,078公斤，蔗莖收量間作與單作差異不顯著，甚至高於單作區。臺南棉麻試驗分所（1953–1954）報告棉蔗間作，甘蔗品種 F 134 之籽棉產量及蔗莖產量均較 N:CO 310 爲高，二行棉花間作一行甘蔗對蔗莖產量顯蒙不利，減低產量 13–26%，一行棉間作一行蔗對甘蔗產量無不利之影響，產量指數爲 102%，惟減低籽棉產量 10.8%。

三、試驗項目及結果

㈠ 棉行疏密及播種時期對間作棉花與甘蔗相互之影響試驗

Test on the Effect of the Row Widths and the Sowing Dates of Cotton upon the Relay Interplanting Sugarcane and Cotton from 1955 to 1957.

1. 材料與方法：

本試驗於民國44年至46年在臺南棉麻試驗分所嘉義工作站辦理。供試品種棉花爲 Coker 100 staple，甘蔗爲 N:CO 310。處理項目分棉花行距1.2公尺間作甘蔗1行（即每行間作），棉花行距 2.4公尺間作甘蔗2行（即隔行間作），棉花各分2期播種，棉花單作及甘蔗單作等6處理。用隨機區組設計，6重複。行長8公尺，行距棉花按處理而異，分別爲2.4公尺及1.2公尺，單作爲0.9公尺，甘蔗各處理均爲1.2公尺，株距棉蔗均0.4公尺。小區行數棉花爲7行區，以中間5行計算產量。甘蔗6行區，以中間4行計算產量。

田間管理按一般栽培準則施行。棉花按照處理分別於44年6月20日及7月1日播種，翌年1月底收穫完畢，甘蔗於44年9月8日種植，至46年1月16日收穫，肥料施用標準爲：

肥料種類 Fertilizers	棉花 Cotton (kg/ha)	甘蔗 Sugar cane (kg/ha)
硫酸銨 $(NH_4)_2SO_4$	585	1,098
過燐酸鈣 $CaH_4(PO_4)_2$	445	417
氯化鉀 KCl	300	300

2. 試驗結果分析：

(1) 生育調查統計：

A. 棉花：本試驗棉花生育調查項目計有株高，每株蒴果數，及第1次收穫百分率，於收穫時調查之。株高及蒴果數每重複隨機取樣調查10株，第1次收穫百分率則每重複每處理以中間5行收穫之籽棉計算之。各項調查結果如表1。

表1　棉行疏密及播種時期棉花生育調查表

Table 1. An investigation of growth characteristics of cotton at harvest as affected by the row widths and the sowing dates of cotton in 1955.

處理 Treatments	株高 Plant height (cm)	每株蒴數 Bolls per plant (no.)	第一次收穫百分率 Percentage of first picking (%)	每公頃株數 Plants per hectare
棉花單作 Cotton non-interplanting	106.61	24.40	19.82	27,777
每行間作棉6月中旬播 1.2 m with 1 row cane, Middle June	107.61	35.00	10.75	20,833
每行間作棉7月上旬播 1.2 m with 1 row cane, Early July	113.96	39.41	4.96	20,833
隔行間作棉6月中旬播 2.4 m with 2 rows cane, Middle June	103.70	44.41	11.23	10,416
隔行間作棉7月上旬 2.4 m with 2 rows cane, Early July	104.58	46.61	6.96	10,416

由上表顯示棉花株高每行間作7月播者較單作高，每行間作6月播及隔行間作與單作之變異不大。每株蒴數間作均多於單作，隔行間作多於每行間作，7月播多於6月播。第1次收穫百分率間作均較單作爲低，7月播較6月播爲低，每行間作較隔行間作略低，換言之，間作棉花成熟較

晚，7月播成熟亦較晚。每公頃株數單作多於間作，每行間作多於隔行間作。

B. 甘蔗：本試驗甘蔗生育調查項目計有莖長，莖徑，分蘗莖數，生存莖數，及枯死率等，分別於12月，2月，4月，6月及收穫時調查之。莖長，莖徑，及分蘗莖數，每重複，每處理取樣10株，掛牌調查，生存莖數及枯死率則每重複每處理調查中間4行。各項調果結果如下：

表2 棉行疏密及播種時期甘蔗莖長與莖徑

Table 2. The length and diameter of stalk of sugarcane in 1956–1957 as affected by the row widths and the sowing dates of cotton.

處理 Taeatments	莖長 Length of stalk (cm)					莖徑 Diameter of stalk (cm)				
	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	收穫時 at harvest	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	收穫時 at harvest
甘蔗單作 Cane non-interplanting	19.45	27.63	36.89	160.43	307.50	1.22	1.68	1.99	2.26	2.40
棉花單作蔗後作 Cane after cotton	—	—	3.91	89.08	282.67	—	—	0.27	1.76	2.20
每行間作棉 6月中旬播 1.2 m with 1 row cane, Middle June	7.90	19.12	29.08	138.98	303.17	0.56	1.37	1.60	2.11	2.40
每行間作棉 7月上旬播 1.2 m with 1 row cane, Early July	7.43	17.48	27.10	139.77	299.17	0.44	1.13	1.55	2.16	2.30
隔行間作棉 6月中旬播 2.4 m with 2 rows cane, Middle June	15.33	24.35	36.41	156.13	311.17	0.97	1.56	1.91	2.20	2.40
隔4行間作棉 7月上旬播 2.4m with 2 rows cane, Early July	15.50	22.86	33.58	156.66	308.83	0.95	1.46	1.85	2.23	2.30

各處理之莖長與莖徑在12月底時，間作顯較單作短而細，每行間作較隔行間作短而細，棉花播種期之差異甚小，7月播較6月播略爲短細，此表示間作甘蔗在棉蔗共生期間顯受間作之影響，每行間作所受之影響較隔行間作大。棉株拔除後各月之莖長仍以單作長於間作，隔行間作長於每行間作。但各月莖長之伸長情形，2月，4月各間作之伸長量均大於單作，而在2月以每行間作較大，4月以隔行間作較大，此表示棉株拔除後間作甘蔗伸長較速，每行間作且有伸長量較早超過單作之現象，6月之伸長量爲單作較大，6月以後仍以間作大於單作，至收穫時之莖長單作與間作間之差別甚小。棉株拔除後各月之莖徑在6月以前仍爲單作大於間作，隔行大於每行間作。但各月莖徑之增大情形間作均大於單作，每行間作大於隔行間作，故至6月底時各間作處理之莖徑與單作已甚接近，至收穫時間作各處理與單作間無甚差別。棉後作各時期之莖長與莖徑均較小。

表3 棉行疏密及播種時期甘蔗分蘗莖數與枯死率

Table 3. The number of tillers per plant and the rate of dead stalks of sugarcane in 1956–1957 as affected by the row widths and sowing dates of cotton.

處理 Treatments	分蘗數 No. of tillers per plant				枯死率 Rate of dead stalks (%)				
	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	收穫時 at harvest
甘蔗單作 Cane non-interplanting	26.41	16.55	3.45	0.23	15.4	12.78	20.75	36.63	17.74
棉花單作蔗後作 Cane after cotton	—	—	2.56	8.58	—	—	—	5.14	5.92

每行間作棉 6月中旬播 1.2 m with 1 row cane, Middle June	1.28	14.83	5.26	0.58	2.01	2.45	7.89	31.01	11.17
每行間作棉 7月上旬播 1.2 m with 1 row cane, Early July	1.56	13.06	6.88	0.48	1.43	1.47	9.92	29.53	10.75
隔行間作棉 6月中旬播 2.4 m with 2 rows cane, Middle June	13.78	16.60	4.48	0.60	8.97	4.99	12.91	33.06	18.59
隔行間作棉 7月上旬播 2.4 m with 2 rows cane, Early July	11.12	17.53	4.46	0.40	8.06	6.40	15.52	37.79	17.56

表4 棉行疏密及播種時期甘蔗生存莖數及可製糖率

Table 4. The number of survived stalks and millable stalks, and the percentage of available sugar of sugarcane in 1956–1957 as affected by the row widths and sowing dates of cotton.

處理 Treatmets	生存莖數 No. of survived stalks (stalks/ha)				原料莖數 No. of Millable stalks		可製糖率 Percentage of available sugar (%)
	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	支/公頃 stalks/ha	指數 Index (%)	
甘蔗單作 Cane non-interplanting	423,828	511,632	348,438	178,648	127,170	100.0	11.78
棉花單作蔗後作 Cane after cotton	—	—	—	166,445	117,230	92.2	11.80
每行間作棉 6月中旬播 1.2 m with 1 row cane, Middle June	118,099	313,629	323,090	179,427	126,997	99.9	12.01
每行間作棉 7月上旬播 1.2 m with 1 row cane, Early July	80,295	270,009	278,516	161,241	121,050	95.2	12.26
隔行間作棉 6月中旬播 2.4 m with 2 rows cane, Middle June	209,549	426,433	356,597	185,156	124,826	98.2	11.55
隔行間作棉 7月上旬播 2.4 m with 2 rows cane, Early July	205,252	433,898	329,254	169,314	119,618	94.1	11.80

由表3每株分蘗莖數與枯死率之調查結果，各處理之分蘗莖數以單作區爲最多，隔行間作區次之，每行間作區最少。各月分蘗莖發生情形，單作與隔行間作分蘗盛期均在2月底以前，惟單作以12月發生者爲多，隔行間作則以2月發生者爲多，每行間作分蘗盛期在2月與4月，而以2月分蘗爲最多，棉後作盛期在6月，棉播種之早晚無差別，故分蘗之發生單作早於隔行，隔行早於每行，每行早於棉後作。

枯死率以單作爲最多，隔行次之，每行又次之，後作最少。單作及隔行間作在12月底枯死率即已甚高，單作達15.4%，隔行8.06–8.97%，而每行僅1.43–2.01%，至4月始達7.89–9.92%。又收穫時枯死率亦以單作及隔行間作較高，而每行間作較低，後作最低。故本試驗各處理有枯死率隨分蘗數多寡及分蘗早晚而高低之現象，單作分蘗雖多而其枯死率亦高。

表4各處理之生存莖數12月及2月均以單作爲最多，隔行次之，每行最少，至4月時除後作外，莖數已相接近，隔行間作棉6月播者已多於單作區，每行間作6月播，已與隔行7月播者相埒，至6月時莖數已甚少差別，故其最後收穫之原料蔗莖數除棉後作較少外，各處理間差異極少，以單作爲對照，間作區指數最低爲94.1%，僅有6%之差。各處理之可製糖率間作甘蔗無不利之影響，

每行間作反較單作略高，其製糖率爲 12.26-12.01%，隔行間作爲 11.80-11.55%，單作爲 11.78%。

(2) 產量分析：

表 5　棉行疏密及播種時期棉花與甘蔗產量比較表

Table 5. Yields of seed cotton in 1955 and millabls cane in 1956-1957 as affected by the row widths and sowing dates of cotton.

處理 Treatments	籽棉產量 Seed cotton yield (kg/ha)	指數 Index (%)	原料蔗產量 Cane yield (kg/ha)	指數 Index (%)
甘蔗單作 Cane non-interplanting	—	—	136,892	100.00
棉花單作蔗後作 Cane after cotton	2,641	100.00	112,977	82.50
每行間作棉 6 月中旬播 1.2 m with 1 row cane, Middle June	2,070	78.44	134,201	98.00
每行間作棉 7 月上旬播 1.2 m with 1 row cane, Early July	2,275	86.14	129,427	94.56
隔行間作棉 6 月中旬播 2.4 m with 2 rows cane, Middle June	1,602	60.66	132,161	96.54
隔行間作棉 7 月上旬播 2.4 m with 2 rows cane, Early July	1,513	57.28	126,997	92.67
L.S.D. 5%	220	—	8,525	—
L.S.D. 1%	322	—	12,403	—

據變量分析之結果，棉花產量單作與間作間，每行間作與隔行間作間，F 值均極爲顯著，6 月與 7 月播間則不顯著。原料蔗產量則僅棉後作與其他處理 F 值極顯著，其他各處理間均不顯著。由表 5 知棉花產量各間作處理較單作減低產量 42.72-13.86%，隔行間作較每行間作低 25.86%。原料蔗產量除後作較單作低 17.5%外，其他各間作處理較單作僅減低產量7.33-2.00%，故間作甘蔗產量受棉花間作之影響很小。

3. 結論：

(1) 棉蔗間作對隔行間作及早播之棉花株高無影響。每株蒴數因行距較寬，間作較單作爲多，隔行間作又較每行間作爲多，間作棉花成熟較單作爲晚。

(2) 間作棉花因行距較寬，單位面積株數減少，籽棉產量受間作之影響甚大，每行間作較隔行間作之影響小，每行間作減低產量 13.86-21.56%，隔行間作減低產量 39.54-42.72%。

(3) 間作甘蔗在棉蔗共生期間生育頗受影響，隔行間作較每行間作之影響小。惟棉株拔除後間作甘蔗之分蘖，莖長，莖徑均較單作甘蔗增加爲速，且因枯死率較單作小，其生存莖數至 4 月底時已與單作相近，至 6 月底時已很少差別，棉 6 月播之處理且略多於單作，莖長莖徑亦甚接近，至收穫時其原料莖數莖長莖徑與單作之差異甚小。

(4) 間作甘蔗之分蘖盛期與單作及棉後作頗有不同，單作及隔行間作分蘖盛期在12月及 2 月，每行間作在 2 月及 4 月，棉後作在 6 月。甘蔗之枯死率有隨分蘖數多而較高之現象，間作甘蔗之枯死率較小。

(5) 間作甘蔗原料蔗之產量受棉花之影響很小，較單作甘蔗僅減低產量7.33-2.00%，每行間作略優於隔行間作，棉 6 月播略優於 7 月播。

(6) 間作對甘蔗原料莖之可製糖率無不利之影響。

(二) 棉花品種及甘蔗植期對間作棉花與甘蔗之影響試驗

Test on the Effect of Planting Dates of Sugarcane and Varieties of Cotton upon the Relay Interplanting Sugarcane and Cotton from 1956-1958.

1. 材料與方法：

本試驗於民國45年至47年在臺南棉麻試驗分所農場辦理。供試品種棉花爲 Delfos 關東119及 Empire，甘蔗爲 N:CO 310。處理項目爲棉花分2品種，甘蔗分3期種植，共計6處理。用裂區設計，4重複，行距棉蔗均爲1.2公尺，株距均爲0.4公尺，小區行數棉花爲7行區，以中間5行計算產量，甘蔗爲6行區，以中間4行計算產量。

田間管理按照一般栽培準則施行，棉花於45年6月16日播種，12月31日收穫完畢，甘蔗按照處理分別於45年9月6日，10月 [illegible] 月3日種植，於47年2月6日收穫，施肥用量照試驗(一)標準。

2. 試驗結果分析：

(1) 生育調查統計：

A. 棉花：本試驗棉花生育調查項目計有株高，每株枝數，每株葉枝數，每株蒴果及第一次收穫百分率，均於收穫時調查之，前4項每重複每處理取樣10株調查，第一次收穫百分率則每重複每處理以中間5行收穫之籽棉計算之，調查結果如下：

表6 棉花品種及甘蔗植期棉花生育調查表

Table 6. An investigation of growth characteristics of cotton at harvest as affected by the planting dates of sugarcane and varieties of cotton in 1956.

處 理 Treatments	株 高 Plant height (cm)	每株枝數 No. of branches per plant	每株葉枝數 No. of vegetative branches per plant	每株蒴數 Bolls per plant	第1次收穫百分率 Percentage of first picking (%)
棉 Delfos 關東119品種	138.34	30.55	5.48	27.62	21.44
棉 Empire 品 種	112.53	25.43	4.89	45.79	10.48
蔗9月6日植 Sept. 6	131.75	28.92	5.19	35.91	17.80
蔗10月4日植 Oct. 4	123.75	27.64	4.96	35.09	12.86
蔗11月3日植 Nov. 3	120.82	27.42	5.44	39.12	16.50

由表6得知，棉花2品種之各項性狀顯有不同，Empire 株高較矮，每株枝數及葉枝數均較少，故其株型體積不大，又其第一次收穫百分率較高，成熟較早。每株蒴數亦較少。

B. 甘蔗：本試驗甘蔗生育調查之項目及方法均與試驗(一)相同，其結果如下：

表7 棉花品種及甘蔗植期甘蔗莖長與莖徑

Table 7. The length and diameter of stalk of sugarcane in 1957–1958 as affected by the planting dates of sugarcane and varieties of cotton.

處 理 Treatments	莖長 Length of stalk (cm)					莖徑 Diameter of stalk (cm)				
	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	收穫時 at harvest	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	收穫時 at harvest
棉 Delfos 關東119品種	7.20	11.72	22.20	111.03	271.03	0.25	0.67	1.32	1.69	2.01
棉 Empire 品 種	10.35	15.93	27.67	117.30	290.30	0.48	0.89	1.49	1.77	2.14
棉9月6日植 Sept. 6	17.45	22.95	31.50	121.15	289.00	0.74	1.14	1.68	1.80	2.04
蔗10月4日植 Oct. 4	5.95	11.85	23.50	109.15	274.00	0.23	0.78	1.36	1.68	2.06
蔗11月3日植 Nov. 3	2.55	6.70	19.80	112.20	278.15	0.14	0.43	1.11	1.71	2.13

由表7顯示甘蔗之莖長與莖徑，棉花品種間顯有差別，自棉蔗共生時間直至收穫時，棉

Empire 品種間作均比 Delfos 關東 119品種間作較長較粗。甘蔗植期間亦有差別，莖長，莖徑各月均以 9 月植者較長較粗，10月植者在 4 月底以前優於11月植者，至 6 月則已無差別，莖徑在收穫時以11月植者較大。

表 8 棉花品種及甘蔗植期甘蔗分蘗莖數與枯死率

Table 8. Number of tillers and rate of dead stalks of sugarcane in 1957–1958 as affected by the planting dates of sugarcane and varieties of cotton.

處理 Treatments	分蘗數 No. of tillers per plant				枯死率 Rate of dead stalks (%)				
	12 月 Dec.	2 月 Feb.	4 月 April	6 月 June	12 月 Dec.	2 月 Feb.	4 月 April	6 月 June	收穫時 at harvest
棉 Delfos 關東 119 品種	0.55	4.37	11.57	3.30	0.72	0.80	0.13	1.00	8.29
棉 Empire 品種	2.13	6.30	9.79	2.08	0.87	1.30	0.20	0.88	9.81
蔗 9 月 6 日植 Sept. 6	3.23	8.33	10.43	0.65	1.41	1.69	0.30	0.70	12.74
蔗10月 4 日植 Oct. 4	0.80	5.83	11.89	2.59	0.78	0.87	0.10	1.08	6.44
蔗11月 3 日植 Nov. 3	0	1.85	9.68	3.21	0.21	0.61	0.10	1.05	7.98

表 9 棉花品種及甘蔗植期甘蔗莖數與可製糖率

Table 9. Number of survived stalks and millable stalks, and percentage of available sugar of sugarcane in 1957–1958 as affected by the planting dates of sugarcane and varieties of cotton.

處理 Treatments	生存莖數 No. of survived stalks (stalks/ha)				原料莖數 No. of millable stalks		可製糖率 Percentage of available sugar (%)
	12 月 Dec.	2 月 Feb.	4 月 April	6 月 June	支/公頃 stalks/ha	指數 Index (%)	
棉 Delfos 關東 119 品種	39,106	136,371	373,806	480,294	114,193	100.0	15.67
棉 Empire 品種	69,119	242,030	648,957	542,099	115,169	100.9	15.35
蔗 9 月 6 日植 Sept. 6	85,742	310,312	501,496	612,238	103,147	100.0	15.27
蔗10月 4 日植 Oct. 4	47,428	183,313	428,357	476,854	119,434	115.8	15.47
蔗11月 3 日植 Nov. 3	29,167	68,945	279,817	444,498	121,712	118.0	15.79

由表 8 每株分蘗莖數與枯死率之調查結果，各處理之分蘗數，2 品種間無大差別，Empire 區之分蘗數略多，惟各月發生情形頗有不同，12月及 2 月 Empire 區多於 Delfos 關東 119 區，4 月及 6 月則 Delfos 關東 119 區多於 Empire 區，Empire 區之分蘗較早發生。3 甘蔗植期之分蘗莖數，9 月植及10月植無甚差別，2 者均多於11月植者。9 月及10月植者分蘗盛期在 2 月與 4 月，惟 9 月植者在12月以前及 2 月均多於10月植者，10月植者在 4 月與 6 月多於 9 月植者。11月播者分蘗盛期在 4 月。故 3 植期分蘗之發生，9 月植者早於10月植者，10月植者早於11月植者。

枯死率在 6 月底以前 2 品種之差別甚小，Empire 區略高於 Delfos 關東119區。各植期則 9 月植高於10月植，10月植高於11月植。至收穫時 Empire 區高於 Delfos 關東 119 區，9 月植高於10月植及11月植。由以上分蘗發生情形及枯死率觀之，分蘗早之處理枯死率似有較高之現象。

表 9 各處理之生存莖數，在 6 月底以前各月份 Empire 區均多於 Delfos 關東 119 區，9 月植多於 10月植，10月植多於 11月植，惟收穫之原料莖數 2 品種差別極小，僅 0.9%之差，各植期則10月植及11月植多於 9 月植。可製糖率各處理間無甚差別。

(2) 產量分析：

表10　棉花品種及甘蔗植期棉花與甘蔗產量比較表

Table 10. Yields of seed cotton in 1956 and millable cane in 1957-1958 as affected by the planting dates of sugarcane and varieties of cotton.

處　理 Treatments	籽棉產量 Seed cotton yield (kg/ha)	指數 Index (%)	原料蔗產量 Cane yield (kg/ha)	指數 Index (%)
棉 Delfos 關東119品種	1,117	100.0	100,550	100.0
棉 Empire 品種	973	87.1	100,842	100.3
L. S. D. 5%	246.18	—	15,703	—
蔗9月6日植 Sept. 6	1,063	100.0	103,081	100.0
蔗10月4日植 Oct. 4	1,033	97.2	99,766	96.8
蔗11月3日植 Nov. 3	1,036	97.5	99,242	96.3
L. S. D. 5%	116.37	—	10,328	—

據變量分析之結果，籽棉產量與原料蔗產量其品種間，植期間，及品種與植期連應之F值均不顯著。由表10，籽棉產量及原料蔗產量棉品種間及蔗植期間差異均未達顯著平準，甘蔗植期未影響棉花產量。至於原料蔗產量，棉 Empire 間作略高於 Delfos 關東119間作，蔗9月植略高於其他2植期，但差異均微小而不顯著，此表示棉花品種對間作甘蔗無影響，蔗植期間影響亦不大。

由以上之結果知，棉花品種生育性狀不同對甘蔗之生育影響不同，植株低，株型體積較小，早熟等性狀之品種對甘蔗生育之影響較小，但因枯死率較高，結果收穫原料莖數差異不大，因而產量方面未能顯示其效果。植期之效果亦然，9月植對甘蔗之生育顯然有利，但增加產量不大，較10月及11月植增產3.2-3.7%。

3. 結論：

(1) 甘蔗植期對棉花之產量無影響。

(2) 棉花品種之特性不同對甘蔗生育之影響頗有不同，株型較矮小，成熟期較早之品種對甘蔗生育之影響較小，Empire 優於 Delfos 關東 119，與 Empire 間作之蔗莖較爲粗長，分蘗較早，每月之生存莖數亦較多。

(3) 甘蔗植期對甘蔗生育之影響不同，9月植者優於10月植，10月植優於11月植。

(4) 分蘗早及分蘗數多之甘蔗有枯死莖較高之現象，Empire 區之枯死率高於 Delfos 關東119區，9月植高於10月植，10月植高於11月植。

(5) 棉花品種及甘蔗植期對甘蔗產量均無顯著影響，Empire 間作及9月植之甘蔗雖其生育較優，但因枯死率高，故在產量方面未能顯見其效果。

(6) 棉花品種及甘蔗植期對原料蔗之可製糖率無影響。

(7) 就甘蔗之生育情形而言，棉蔗間作之棉花品種 Empire 優於 Delfos 關東 119，甘蔗植期以9月上旬爲優。

㈢ 灌溉與增施肥料對間作甘蔗之影響試驗

Test on the Effect of Irrigation and Applying More Fertilizers upon the Relay Interplanting Sugarcane from 1957-1959.

1. 材料與方法：

本試驗於民國46年至48年在臺南棉麻試驗分所嘉義工作站辦理。供試品種棉花爲 Empire，甘蔗爲 N:CO 310。處理項目分單作與間作2種，甘蔗肥料標準用量與增施30%用量2種，甘蔗植後

灌溉與不灌溉2種，共計8處理。用隨機區組設計，4重複，行長8公尺，株距0.4公尺，小區行數棉9行區，以中間5行計算產量，甘蔗8行區，以中間4行計算產量。

田間管理，棉花於46年6月24日播種，12月3日收穫完畢，甘蔗於46年9月7日種植，48年2月16日收穫，肥料施用量爲：

肥料種類 Fertilizers	棉花 Cotton (kg/ha)	甘蔗 Suger cane 標準用量 Standard (kg/ha)	甘蔗 Suger cane 增施30%用量 Increase 30%
硫酸銨 $(NH_4)_2SO_4$	585	1,098	1,464
過燐酸鈣 $CaH_4(PO_4)_2$	445	417	542
氯化鉀 KCl	300	300	390

灌溉方法爲植後每隔25天灌溉一次，惟遇每天降雨30 mm 或連續3天降雨 40 mm 時，則下次灌溉從降雨停止日起計算間隔天數。

2. 試驗結果分析：

(1) 生育調查統計：

本試驗主要爲觀察間作甘蔗之生育，故對棉花生育未加以調查，甘蔗各項生育調查結果如下：

表11 灌溉與增施肥料甘蔗莖長與莖徑

Table 11. The length and diameter of stalk of sugarcane in 1958-1959 as affected by irrigation and more fertilizers of sugarcane.

處理 Treatments	莖長 Length of stalk (cm) 12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	收穫時 at harvest	莖徑 Diameter of stalk (cm) 12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	收穫時 at harvest
單作標準肥量不灌溉 Non-interplanting, standard fertilizer, non-irrigation	21.1	23.3	35.0	146.0	319.5	1.09	1.43	1.65	1.89	3.51
單作標準肥量灌溉 Non-interplanting, standard fertilizer, irrigation	21.3	23.9	36.7	139.1	314.5	1.08	1.55	1.67	1.89	3.38
單作增施肥量不灌溉 Non-interplanting, increase 30% fertilizer, non-irrigation	20.8	23.3	35.7	146.3	301.8	1.09	1.56	1.57	1.89	3.33
單作增施肥量灌溉 Non-interplanting, increase 30% fertilizer, irrigation	21.9	24.8	40.5	164.7	307.0	1.11	1.62	1.79	1.92	3.36
間作標準肥量不灌溉 Interplanting, standard fertilizer, non-irrigation	5.7	9.2	19.5	101.0	311.8	0.24	0.68	0.97	1.74	3.43
間作標準肥量灌溉 Interplanting, standard fertilizer, irrigation	5.7	8.8	23.4	114.1	313.3	0.14	0.62	1.09	1.81	3.37
間作增施肥量不灌溉 Interplanting, increase 30% fertilizer, non-irrigation	5.3	11.4	21.7	115.5	308.5	0.13	0.61	1.06	1.72	3.35
間作增施肥量灌溉 Interplanting, increase 30% fertilizer, irrigation	5.7	8.3	24.9	131.6	303.5	0.37	0.71	1.10	1.81	3.36

各處理之莖長，莖徑，單作優於間作，以增施肥量灌溉區優於其他各區，增施肥料在生育前期優於標準肥量，在收穫時低於標準肥量，灌溉優於不灌溉，在收穫時無差別。

表12 灌溉與增肥甘蔗分蘗數與枯死率

Table 12. Number of tillers per plant and rate of dead stalks of sugarcane in 1958–1959 as affected by irrigation and applying more fertilizers of sugarcane.

處理 Treatments	分蘗數 No. of tillers per plant				枯死率 Rate of dead stalks (%)				
	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	收穫時 at harvest
單作標準肥量不灌溉 Non-interplanting, standard fertilizer, non-irrigation	29.85	15.62	5.47	0	12.76	11.63	12.25	39.44	15.00
單作標準肥量灌溉 Non-interplanting, standard fertilizer, irrigation	26.15	14.37	5.22	0	16.05	11.83	12.10	33.74	15.38
單作增施肥量不灌溉 Non-interplanting, increase 30% fertilizer, non-irrigation	25.57	16.47	7.17	0	11.67	10.02	10.62	40.98	22.07
單作增施肥量灌溉 Non-interplanting, increase 30% fertilizer, irrigation	28.72	18.02	6.55	0	17.13	10.97	11.75	35.36	26.69
間作標準肥量不灌溉 Interplanting, standard fertilizer, non-irrigation	0.35	9.62	14.80	0.78	2.71	1.27	8.44	35.05	8.33
間作標準肥量灌溉 Interplanting, standard fertilizer, irrigation	0.02	8.40	14.55	0.93	1.50	0.89	7.48	37.15	10.33
間作增施肥量不灌溉 Interplanting, increase 30% fertilizer, non-irrigation	0.70	10.95	13.77	0.85	2.26	0.81	10.80	35.76	11.04
間作增施肥量灌溉 Interplanting, increase 30% fertilizer, irrigation	0.60	13.02	19.30	0.33	2.92	1.59	7.42	37.00	13.72

由表12，單作分蘗數較間作多，分蘗期較早，枯死率較高，此與試驗(一)結果頗爲一致。各月之分蘗數無論單作與間作均爲增施肥區多於標準肥區，單作甘蔗灌溉與否無何差別，而間作則灌溉多於不灌溉。各月枯死率在生育前期單作甘蔗灌溉增肥之差別均不大，間作甘蔗則不灌溉高於灌溉，增肥高於標準肥區，至收穫時無論單作間作均爲增肥高於標準肥量，灌溉區高於不灌溉區。

表13 灌溉與增施肥料甘蔗莖數及可製糖率

Table 13. Number of survived stalks and millable stalks, and the percentage of available sugar of sugarcane in 1958–1959 as affected by irrigation and applying more fertilizers of sugarcane.

處理 Treatments	生存莖數 No, of survived stalks (stals/ha)				原料莖數 No. of Millable stalks		可製糖率 Percentage of available sugar (%)
	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	支/公頃 stalks/ha	指數 Index (%)	
單作標準肥量不灌溉 Non-interplanting, standard fertilizer, non-irrigation	334,440	408,919	440,560	187,698	145,760	100.0	14.16

單作標準肥量灌漑 non-interplanting, standard fertilizer, irrigation	303,906	408,984	437,370	192,383	132,161	90.7	14.47
單作增施肥量不灌漑 Non-interplanting, increase 30% fertilizer, non-irrigation	306,706	408,854	456,706	197,526	136,263	93.5	13.63
單作增施肥量灌漑 Non-interplanting, increase 30% fertilizer, irrigation	308,203	406,836	459,570	200,716	128,976	89.5	13.81
間作標準肥量不灌漑 Interplanting, standard fertilizer, non-irrigation	32,617	116,862	256,250	142,057	110,286	75.7	14.26
間作標準肥量灌漑 Interplanting, standard fertilizer, irrigation	33,984	108,724	258,333	141,146	107,877	74.0	14.17
間作增施肥量不灌漑 Interplanting, increase 30% fertilizer, non-irrigation	36,523	143,880	270,898	160,091	119,140	81.7	14.74
間作增施肥量灌漑 Interplanting, increase 30% fertilizer, irrigation	36,719	144,987	322,656	164,714	117,122	80.4	14.40

由表13，生存莖數4月以前單作顯多於間作，至6月莖數已頗爲接近。單作各月之生存莖數差別不大，間作各月之生存莖數均爲增肥多於標準肥區，灌漑與否差別不大。收穫原料莖數，單作甘蔗以標準肥量不灌漑區爲最多，增肥灌漑之莖數均較少，間作甘蔗則反之，增肥多於標準肥，灌漑差別不大。可製糖率單作增肥處理較低，其他各處理無何差別。

(2) 產量分析：

表14 灌漑及增肥棉花與甘蔗產量比較表

Table 14. Yields of seed cotton in 1957 and millable cane in 1958-1959 as affected by irrigation and applying more fertilizers of sugarcane.

處理 Treatments	籽棉產量 Seed cotton yield (kg/ha)	指數 Index (%)	原料蔗產量 Cane yield (kg/ha)	指數 Index (%)
單作標準肥量不灌漑 Non-interplanting, standard fertilizer, non-irrigation	—	—	154,687	100.0
單作標準肥量灌漑 Non-interplanting, stangard fertilizer, irrigation	—	—	149,348	96.6
單作增施肥量不灌漑 Non-interplanting, increase 30% fertilizer, non-irrigation	—	—	152,343	98.5
單作增施肥量灌漑 Non-interplanting, increase 30% fertilizer, irrigation	—	—	142,708	92.3
間作標準肥量不灌漑 Interplanting, standard fertilizer, non-irrigation	2,761	100.0	125,065	80.9

間作標準肥量灌溉 Interplanting, standard fertilizer, irrigation	2,774	100.5	128,190	82.9
間作增施肥量不灌溉 Interplanting, increase 30% fertilizer, non-irrigation	2,736	99.0	131,445	85.0
間作增施肥量灌溉 Interplanting, increase 30% fertilizer, irrigation	2,861	103.6	138,411	89.5
L. S. D. 5%	差異不顯著 Not significant	—	20,340	—
L. S. D. 1%		—	27,684	—

由表14原料蔗莖產量以單作標準肥量不灌溉爲最高，顯著高於間作標準肥量不灌溉之處理，其他各處理間差異均未達顯著標準。由各處理產量高低之順序，單作各處理均高於間作各處理，單作各處理增肥及灌溉之產量反較標準肥量及不灌溉爲低，間作各處理則顯示增肥高於標準肥量，灌溉高於不灌溉，惟因差異未達顯著標準，故未能確定其效果，僅表示增施肥料及灌溉有增加間作甘蔗產量之傾向。

3. 結論：

(1) 甘蔗增施肥料及灌溉在生育前期可增加甘蔗之莖長，與莖徑及間作甘蔗之分蘖，灌溉可減少間作甘蔗生育前期之枯死率，增施肥料則使枯死率增高。

(2) 原料蔗莖產量間作甘蔗在不灌溉不增肥料之情形下顯著較單作爲低，增施肥料或灌溉均減輕其影響程度，而使其產量與單作甘蔗無顯著之差異。

(四) 棉株脫葉對間作棉蔗之影響試驗

Test on the Effect of Defoliation of Cotton upon the Relay Interplanting Sugarcane and Cotton from 1958–1961.

1. 材料與方法：

本試驗於民國47年至50年在臺南棉麻試驗分所農場辦理。供試品種棉花爲 Empire 甘蔗 N:CO 310。處理項目分棉蔗間作棉不脫葉與棉生育100天，115天，130天，145天，160天，175天脫葉，及甘蔗單作等8處理。用隨機區組設計，4重複。行長8公尺，行距1.37公尺，株距40公分。小區行數棉7行區，以中間5行計算產量，甘蔗6行區以中間4行計算產量。脫葉劑用省產氰氮化鈣，脫葉方法爲在晨露未乾時用撒粉器均勻撒佈於棉全株。

本試驗計連續舉辦2個年期，47年植者棉花於6月19日播種，12月10日收穫完畢，甘蔗於9月9日植，49年1月8日收穫。48年植者，棉花於6月17日播種，12月10日收穫完畢，甘蔗於9月10日種植，50年1月9日收穫。本試驗及以下各試驗施用肥料之種類與用量均照試驗(一)之標準。

2. 試驗結果分析：

(1) 生育調查統計：

表15 棉株脫葉棉花生育調查表

Table 15. An investigation of growth characteristics of cotton at harvest as affected by the defoliation of cotton from 1958 to 1959.

處理 Treatments	株高 Plant height (cm)	每株蒴數 Bolls per plant	第1次收花百分率 Percentage of firstpicking (%)	纖維長度 Staple length (mm)	衣分 Lint percent (%)	籽指 Seed index (g)
棉生育100天脫葉 100 days after sowing	102.99	7.73	69.67	28.05	31.53	12.80

棉生育 115 天脫葉 115 days after sowing	104.17	15.68	45.27	27.60	34.79	13.70
棉生育 130 天脫葉 130 days after sowing	101.28	18.16	36.43	27.90	33.50	14.30
棉生育 145 天脫葉 145 days after sowing	96.85	17.74	30.14	27.90	33.71	15.00
棉生育 160 天脫葉 160 days after sowing	99.04	17.90	28.66	27.50	33.40	14.50
棉生育 175 天脫葉 175 days after sowing	103.06	19.53	29.01	27.95	33.30	15.10
不脫葉 Non-defoliation	100.53	17.40	28.83	27.55	32.91	14.80

棉花之生育情形，由表15，株高各處理無差別。每株蒴數生育100天及115天均顯然較少，此爲早脫葉者影響棉花產量之主要原因，生育 130 天以後每株蒴數均無大差別。第 1 次收花百分率，生育145天以前脫葉者均較不脫葉者爲高，故在生育145天以前脫葉有促進棉花早熟之效果。纖維長度各處理無差別，脫葉對纖維長度無影響。衣分生育 100 天脫葉者較低，其他各期較不不脫葉者略高。籽指生育100天及 115天脫葉者均較小，故過早脫葉種子尚未發育充實，至生育 130天時脫葉始無影響。由以上棉花生育調查之結果，得知棉生育100天及115天時脫葉雖可促早成熟，但對影響產量之因子及種子之充實均蒙受不利，須在生育 130 天以後始不受影響。

表16 棉株脫葉甘蔗莖長與莖徑

Table 16. The length and diameter of stalk of sugarcane as affected by the defoliation of cotton from 1959 to 1961.

處理 Treatments	莖長 Length of stalk (cm)					莖徑 Diameter of stalk (cm)				
	12 月 Dec.	2 月 Feb.	4 月 April	6 月 June	收穫時 at harvest	12 月 Dec.	2 月 Feb.	4 月 April	6 月 June	收穫時 at harvest
棉生育 100 天脫葉 100 days after sowing	21.38	31.52	78.81	226.01	359.10	1.06	1.40	1.64	2.21	2.41
棉生育 115 天脫葉 115 days after sowing	19.02	27.67	72.36	215.09	353.55	0.96	1.31	1.58	2.19	2.28
棉生育 130 天脫葉 130 days after sowing	16.04	24.43	62.35	211.85	334.25	0.84	1.19	1.56	2.16	2.30
棉生育 145 天脫葉 145 days after sowing	16.32	24.34	64.29	216.24	335.00	0.78	1.21	1.51	2.14	2.33
棉生育 160 天脫葉 160 days after sowing	14.90	23.55	55.90	200.59	330.65	0.76	1.18	1.47	2.09	2.38
棉生育 175 天脫葉 175 days after sowing	16.44	22.68	55.87	194.90	341.60	0.72	1.12	1.41	2.13	2,34
不脫葉 Non-defoliation	17.35	24.17	56.66	201.41	344.50	0.79	1.13	1.44	2.07	2.41
甘蔗單作 Cane non-interplanting	22.39	30.97	81.28	223.17	363.60	1.14	1.40	1.67	2.29	2.33

甘蔗之生育情形，由表16，莖長在12月底時各間作處理均較單作短，棉生育100天及115天脫葉較不脫葉爲長，100天脫葉者至 2 月底莖長已與單作蔗無差別，棉生育145天以前脫葉之各處理，自 4 月起莖長較不脫葉者爲長，但至收穫時間作處理仍以100天及115天脫葉者爲最長。莖徑在12月份棉生育100天，115天及130天脫葉均較晚脫葉及不脫葉者大，惟較單作小，2 月份起145天以前脫葉者均較不脫葉者大，100天脫葉者已與單作蔗無差異，至收穫時以100天脫葉及不脫葉者爲最大，其他各處理間無大差別。由以上之結果得知，脫葉處理可增長間作甘蔗之莖長，惟需在棉生育 100 天

及115天脫葉始顯見效果。145天以前脫葉可增大莖徑，惟需在100天始顯見效果，115-145天脫葉僅在生育前期顯示效果。

表17 棉株脫葉甘蔗分蘗數與枯死率

Table 17. Number of tillers per plant and rate of dead stalks of sugarcane as affected by the defoliation of cotton from 1959 to 1961.

處理 Treatments	分蘗數 No. of tillers per plant				枯死率 Rate of dead stalks (%)				
	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	收獲時 at harvest
棉生育100天脫葉 100 days after sowing	9.90	10.44	1.60	0.04	1.49	2.34	20.42	9.63	16.91
棉生育115天脫葉 115 days after sowing	7:51	11.01	1.46	0.10	0.91	3.32	20.89	11.42	12.81
棉生育130天脫葉 130 days after sowing	4.94	11.49	1.85	0.08	1.27	2.88	21.98	11.10	13.49
棉生育145天脫葉 145 days after sowing	3.23	9.32	2.45	0.63	0.87	2.32	18.35	10.81	13.72
棉生育160天脫葉 160 days after sowing	3.04	10.12	2.29	0.14	0.97	2.73	19.48	12.90	12.34
棉生育175天脫葉 175 days after sowing	2.52	8.82	3.19	0.19	1.65	2.70	18.93	12.47	13.86
不脫葉 Non-defoliation	3.67	8.39	2.95	0.08	0.90	2.64	20.62	11.61	13.94
甘蔗單作 Cane non interplanting	10.99	8.45	1.08	0.15	3.07	4.04	20.82	10.39	15.28

由表17，在12月份之分蘗莖數，脫葉處理有愈早脫葉分蘗愈多之現象，130天以前脫葉分蘗數均較不脫葉者爲多，100天脫葉之分蘗數與單作蔗頗爲接近，僅相差1.09支。分蘗總數各脫葉處理之差別亦與12月份之情形相似，愈早脫葉分蘗愈多，130天以前脫葉較不脫葉者多。各月分蘗發生情形，間作各處理均以2月爲最多，單作則以12月份爲最多。間作各處理中130天以前脫葉者分蘗盛期在12月以前及2月，與單作情形頗類似，145天以後脫葉之各處理分蘗發生情形則與不脫葉者類似，分蘗盛期在2月。故130天以前脫葉可促進分蘗數之增多，並使分蘗提早。枯死率單作較各間作處理高，各脫葉處理及不脫葉者差別均不大，但於收穫時100天脫葉者較高。

表18 棉株脫葉甘蔗莖數與可製糖率

Table 18. Number of survived stalks and millable stalks, and the percentage of available sugar of sugarcane as affected by the defoliation for cotton from 1959 to 1961.

處理 Treatments	生存莖數 No. of stalks per hectare				原料莖數 No. of millable stalks		可製糖率 Percentage of available sugar (%)
	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	支/公頃 stalks/ha	指數 Index (%)	
棉生育100天脫葉 100 days after sowing	170,050	389,485	272,240	228,644	90,215	93.4	15.1
棉生育115天脫葉 115 days after sowing	137,346	303,405	254,306	193,773	92,952	96.2	14.95
棉生育130天脫葉 130 days after sowing	101,677	279,711	227,361	195,085	94,548	97.9	15.17
棉生育145天脫葉 145 days after sowing	81,005	234,518	221,887	178,348	98,455	101.9	14.43

棉生育 160 天脫葉 160 days after sowing	90,043	237,597	217,866	173,529	100,280	103.8	14.98
棉生育 175 天脫葉 175 days after sowing	74,618	200,559	226,933	177,293	101,677	105.3	15.37
不脫葉 Non-defoliation	88,190	243,499	221,373	182,510	94,178	97.5	14.38
甘蔗單作 Cane non-interplanting	182,853	367,473	273,181	223,911	96,601	100.0	14.83

由表18，各處理生存莖數在12月份130天以前脫葉者均較不脫葉者爲多，愈早脫葉莖數愈多，100天脫葉者莖數與單作頗接近，各期情形均頗爲類似。收穫時之原料莖數各處理之差別情形有愈早脫葉者收穫莖數愈少之現象。可製糖率各脫葉處理無不利之影響，有者且略高於單作。

(2) 產量分析：

表19 棉株脫葉棉花產量比較表

Table 19. Yields of seed cotton as affected by the defoliation of cotton from 1958 to 1959.

處理 Treatments	1958年		1959年		平均 Average	
	籽棉產量 Seed cotton yield(kg/ha)	指數 Index (%)	籽棉產量 Seed cotton yield(kg/ha)	指數 Index (%)	籽棉產量 Seed cotton yield(kg/ha)	指數 Index (%)
棉生育 100 天脫葉 100 days after sowing	525	30.8	758	45.2	642	38.0
棉生育 115 天脫葉 115 days after sowing	1,298	76.3	1,004	59.8	1,152	68.2
棉生育 130 天脫葉 130 days after sowing	1,663	97.7	1,503	89.6	1,583	93.7
棉生育 145 天脫葉 145 days after sowing	1,723	101.2	1,916	114.2	1,820	107.7
棉生育 160 天脫葉 160 days after sowing	1,716	100.8	1,896	113.0	1,806	106.9
棉生育 175 天脫葉 175 days after sowing	1,662	97.6	1,991	118.7	1,827	108.1
不脫葉 Non-defoliation	1,702	100.0	1,678	100.0	1,690	100.0
L. S. D. 5%	279	—	227	—	222	—
L. S. D. 1%	381	—	311	—	297	—

籽棉產量據變量分析之結果，47年，48年及2年綜合分析之結果，處理間之F值均爲顯著。由表19，47年及48年之籽棉產量棉生育100天及115天者均顯著較其他處理低落，其他各脫葉處理與單作無顯著差異，2年平均產量亦顯示同樣之結果，100天及115天之產量顯著低落，100天者減低產量62%，115天者減低產量31.8%，130天脫葉者僅減低產量6.3%，與單作無顯著差異，其他各期脫葉愈晚產量愈高。故早期脫葉對棉花產量之影響甚鉅，棉生育130天後始不受影響。

表20 棉株脫葉甘蔗產量比較表

Table 20. Yields of millable cane as affected by the defoliation of cotton from 1959 to 1961.

處理 Treatments	1959-1960		1960-1961		平均 Average	
	原料蔗產量 Cane yield (kg/ha)	指數 Index (%)	原料蔗產量 Cane yield (kg/ha)	指數 Index (%)	原料蔗產量 Cane yield (kg/ha)	指數 Index (%)
棉生育 100 天脫葉 100 days after sowing	122,947	100.2	102,270	88.3	112,587	94.4

棉生育 115 天脫葉 115 days after sowing	120,324	98.0	126,760	100.8	118,542	99.4
棉生育 130 天脫葉 130 days after sowing	114,735	93.5	123,266	106.4	119,001	99.8
棉生育 145 天脫葉 145 days after sowing	115,591	94.2	109,843	94.9	112,717	94.5
棉生育 160 天脫葉 160 days after sowing	114,393	93.2	102,270	88.3	108,332	90.8
棉生育 175 天脫葉 175 days after sowing	117,131	95.4	114,028	98.5	115,579	96.9
不脫葉 Non-defoliation	115.678	94.3	102,115	98.2	108,897	91.3
甘蔗單作 Cane non-interplanting	122,719	100.0	115,907	100.0	119,263	100.0
L. S. D. 5%	差異不顯著 Not significant	—	13,652	—	差異不顯著 Not significant	—
L. S. D. 1%		—	18,551	—		—

甘蔗原料莖產量據變量分析之結果，1960–1961年期者處理間F值顯著，1959–1960年期者及2年綜合分析之結果處理之F值不顯著。表20，1959–1960年期者各處理差異不顯著，1960–1961年期者各脫葉處理與單作無顯著差異，不脫葉者較單作顯著低落。2年平均產量各脫葉處理較單作減低產量 9.2–0.2%，不脫葉處理減低產量 8.7%，惟差異不顯著。脫葉處理以 115天及130天者產量最高，與單作之差異極微，其他各期脫葉處理，除 160 天者外均比不脫葉者產量高，惟因差異未達顯著程度，尙未能確認其效果。

3. 結論：

(1) 由以上之結果，棉生育130天以前脫葉可促進甘蔗分櫱之增多，並可使分櫱提早，115天以前脫葉對甘蔗之莖長與莖徑有增長與增大之效果，故早期脫葉對甘蔗之生育確爲有利。對甘蔗之產量，脫葉處理雖有增加之傾向，但因差異未達顯著程度，尙未能確認其效果。

(2) 棉株在生育 145 天以前脫葉可促進棉花早熟，早脫葉使棉花種子不充實，脫葉對纖維長度無影響，早期脫葉使棉花之產量影響很大，減低產量達 31.8–62%，須在棉生育130天以後脫葉始不受顯著之影響。

(3) 爲減輕間作甘蔗生育之影響間作棉花可施行脫葉，脫葉時期以棉生育 130 天爲宜。

(五) 棉株距及每穴株數對間作棉花與甘蔗之影響試驗

Test on the Effect of Distance in Drill and Plants per Hill of Cotton upon Relay Interplanting Sugarcane and Cotton from 1958 to 1961.

1. 材料與方法：

本試驗於民國47年至50年在臺南棉麻試驗分所嘉義工作站辦理。供試品種棉花爲 Empire，甘蔗爲 N:CO 310。處理項目計棉株距分 30公分、40公分、50公分，每穴留株數分 1 株及 2 株 2 種，以棉單作及甘蔗單作爲對照，共計 8 處理。用隨機區組設計，6 重複。行長 6 公尺，行距甘蔗 1.37 公尺，棉花間作 1.37公尺，單作 0.9公尺。株距甘蔗及棉單作均 40 公分，棉間作則按照處理分別爲30公分，40公分，50公分。小區行數棉花 7 行區以中間 5 行計算產量，甘蔗 6 行區以中間 4 行計算產量。本試驗計連續舉辦 2 個年期，47年植者棉花於47年 6 月24日播種，12月 8 日收穫完畢，甘蔗於 9 月12日種植，49年 1 月12日收穫。48年植者，棉花於48年 6 月24日播種，12月24日收穫完畢，甘蔗於 9 月18日種植，50年 1 月16日收穫。

2. 試驗結果分析：

(1) 生育調查統計：

表21 棉株距及每穴株數棉花生育調查表

Table 21. An investigation of growth characteristics of cotton at harvest as affected by the distance in drill and plants per hill of cotton from 1958 to 1959.

處理 Treatments	株高 Plant height (cm)	每株莢數 Bolls per plant	第一次收穫百分率 Percentage of first picking (%)	軋花率 Ginning percent (%)	每公頃株數 Plants per hectare
株距 30 cm 每穴 1 株 30 cm 1 plant per hill	115.9	18.4	27.18	34.76	24,338
株距 30 cm 每穴 2 株 30 cm 2 plants per hill	109.1	10.5	27.95	34.94	48,676
株距 40 cm 每穴 1 株 40 cm 1 plant per hill	117.5	23.1	26.92	34.54	18,248
株距 40 cm 每穴 2 株 40 cm 2 plants per hill	107.1	12.8	25.06	34.46	36,496
株距 50 cm 每穴 1 株 50 cm 1 plant per hill	118.2	23.0	25.72	35.12	145,98
株距 50 cm 每穴 2 株 50 cm 2 plants per hill	110.6	14.9	26.25	34.76	29,196
棉單作 Cotton non-interplanting	100.3	16.5	33.32	34.89	27,778

由表21棉花株高，間作處理均高於單作，每穴1株高於每穴2株，株距間無差別。每株莢數，每穴2株者莢數均較每穴1株爲少，如不論每穴株數而以每穴爲單位，則每穴2株者莢數均多於每穴1株者，間作均多於單作，株距愈大莢數愈多。第1次收花百分率，株距及株數之差別不大，惟間作均小於單作，即間作棉花較爲晚熟。軋花率各處理無甚差別。

表22 棉株距及每穴株數甘蔗莖長與莖徑

Table 22. The length and diameter of stalk of sugarcane as affected by the distance in drill and plants per hill of cotton from 1959 to 1961.

處理 Treatments	莖長 Length of stalk (cm)					莖徑 Diameter of stalk (cm)				
	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	收穫時 at harvest	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	收穫時 at harvest
株距 30 cm 每穴 1 株 30 cm 1 plant per hill	5.01	11.10	22.87	145.65	296.85	0.22	0.65	1.10	1.94	2.51
株距 30 cm 每穴 2 株 30 cm 2 plants per hill	4.35	10.02	22.53	146.16	303.10	0.19	0.59	1.07	2.25	2.51
株距 40 cm 每穴 1 株 40 cm 1 plant per hill	5.90	10.94	23.75	148.00	296.20	0.25	0.63	1.09	1.93	2.48
株距 40 cm 每穴 2 株 40 cm 2 plants per hill	4.66	9.91	22.66	147.05	302.35	0.21	0.57	1.07	1.96	2.40
株距 50 cm 每穴 1 株 50 cm 1 plant per hill	6.05	11.52	23.66	144.39	295.25	0.23	0.66	1.11	1.96	2.47
株距 50 cm 每穴 2 株 50 cm 2 plants per hill	4.65	10.53	23.77	151.68	293.75	0.21	0.60	1.15	1.93	2.50
棉單作蔗後作 Cane after cotton	—	1.17	9.79	110.73	281.10	—	0.09	0.52	1.82	2.39
甘蔗單作 Cane non-interplanting	14.76	17.41	35.91	163.15	313.75	0.77	1.03	1.38	1.98	2.52

由表22，甘蔗之莖長與莖徑，在12月份時每穴1株者均較每穴2株者長粗，株距間差別甚小，至4月份時已無甚差別。單作之莖長各時期均較間作長，間作又較後作長，莖徑在4月份以前單作

均大於間作，6月以後已無甚差別，後作各時期均較間作小。

表23 棉株距及每穴株數甘蔗分蘗數與枯死率

Table 23. Number of tillers per plant and rate of dead stalks of sugarcane as affected by the distance in drill and plants per hill of cotton from 1959 to 1961.

處理 Treatments	分蘗數 No. of tillers per plant				枯死率 Rate of dead stalks (%)				
	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	收穫時 at harvest
株距30cm每穴1株 30 cm 1 plant per hill	0.21	11.51	9.09	0.46	7.43	3.52	29.46	34.10	18.45
株距30cm每穴2株 30 cm 2 plants per hill	0.03	11.04	9.39	0.41	8.93	1.88	25.92	32.70	14.83
株距40cm每穴1株 40 cm 1 plant per hill	0.27	11.41	8.13	0.39	5.93	4.44	29.20	31.40	15.47
株距40cm每穴2株 40 cm 2 plants per hill	0.10	11.09	9.04	0.39	10.42	2.31	24.00	33.70	17.43
株距50cm每穴1株 50 cm 1 plant per hill	0.14	10.79	8.47	0.63	8.74	5.15	31.00	32.4	15.13
株距50cm每穴2株 50 cm 2 plants per hill	0.08	10.30	8.68	0.53	7.16	2.16	26.28	33.41	15.35
棉單作蔗後作 Cane after cotton	—	0	5.72	1.53	—	0	5.09	23.6	10.00
甘蔗單作 Cane non-interplanting	9.51	9.80	6.78	0.38	14.53	25.41	32.96	25.6	17.58

據表23，在12月份各間作處理之甘蔗分蘗數均很少，每穴1株略多於每穴2株。分蘗總數單作多於間作，間作多於後作，各間作處理之差別不大。各月份之分蘗間作各處理均無大差別，單作12月時之分蘗較間作爲多，自2月起各月之分蘗則不及間作多，惟總分蘗數仍較間作爲多，又後作之分蘗較間作少。枯死率在12月份株距間差別不大，每穴株數間稍有不同，株距30公分及40公分之每穴2株者均高於1株者，50公分則1株略高於2株，至2月及4月則各株距均1株高於2株。枯死率總數各間作處理差別不大，又單作之枯死率較各間作處理均高，間作均較後作高。

表24 棉株距及每穴株數甘蔗莖數與可製糖率

Table 24. Number of survived stalks and millable stalks, and the percentage of available sugar of sugarcane as affected by the distance in drill and plants per hill of cotton from 1959 to 1961.

處理 Treatments	生存莖數 No. of stalks per hectare				原料莖數 No. of millable stalks		可製精率 Percentage of available sugar (%)
	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	支/公頃 stalks/ha	指數 Index (%)	
株距30cm每穴1株 30 cm 1 plant per hill	35,635	188,348	233,932	128,168	83,511	95.5	14.83
株距30cm每穴2株 30 cm 2 plants per hill	33,531	186,208	247,111	133,567	83,451	95.4	14.77
株距40cm每穴1株 40 cm 1 plant per hill	38,118	195,991	233,551	126,647	85,368	97.7	14.77
株距40cm每穴2株 40 cm 2 plants per hill	33,962	183,268	252,129	134,783	80,315	91.9	14.32
株距50cm每穴1株 50 cm 1 plant per hill	38,372	195,053	226,810	117,878	83,889	95.9	14.30

株距 50cm 每穴 2 株 50 cm 2 plants per hill	34,494	185,118	245,109	129,917	80,643	92.2	14.37
棉單作蔗後作 Cane after cotton	—	26,282	106,321	106,422	85,335	97.9	14.43
甘蔗單作 Cane non-interplanting	164,006	207,852	218,167	137,444	87,437	100.0	14.60

由表24，生存莖數在12月時株距差別不大，1株較2株多，單作較間作多，4月起則此現象消滅，而有相反之現象，後作莖數各月均較少。至收穫時原料莖數各處理均相接近無大差別。可製糖率各處理亦差別很小。

(2) 產量分析：

表25 棉株距及每穴株數棉花產量比較表

Table 25. Yields of seed cotton as affected by the distance in drill and plants per hill of cotton from 1958 to 1959.

處理 Treatments	1958年		1959年		平均 Average	
	籽棉產量 Seed cotton yield (kg/ha)	指數 Index (%)	籽棉產量 Seed cotton yield (kg/ha)	指數 Index (%)	籽棉產量 Seed cotton yield (kg/ha)	指數 Index (%)
株距 30cm 每穴 1 株 30 cm 1 plant per hill	2,133	89.3	2,478	100.4	2,305	95.0
株距 30cm 每穴 2 株 30 cm 2 plants per hill	2,255	94.4	2,754	111.6	2,504	103.2
株距 40cm 每穴 1 株 40 cm 1 plant per hill	2,123	88.9	2,354	95.4	2,238	92.2
株距 40cm 每穴 2 株 40 cm 2 plants per hill	2,125	89.0	2,691	109.0	2,408	99.2
株距 50cm 每穴 1 株 50 cm 1 plant per hill	2,072	86.8	2,263	91.7	2,168	89.3
株距 50cm 每穴 2 株 50 cm 2 plants per hill	2,110	88.3	2,367	95.9	2,235	92.2
棉單作 Cotton non-interplanting	2,388	100.0	2,468	100.0	2,428	100.0
L. S. D. 5%	差異不顯著 Not significant	—	308	—	216	—
L. S. D. 1%		—	415	—	287	—

籽棉產量據變量分析之結果，47年處理間之F值不顯著，48年及2年綜合分析之結果，處理間之F值均為顯著。由表25，47年、48年及2年平均產量均顯示株距愈小產量愈高，每穴2株高於每穴1株之情形。據2年平均產量之比較，以株距30公分每穴2株產量為最高，顯著高於40公分每穴1株，50公分每穴2株及每穴1株之處理，其次為單作與40公分每穴2株之處理，產量顯著高於50公分每穴1株之處理。30公分每穴2株，單作，40公分每穴2株，及30公分每穴1株等4處理間產量無顯著差異。故由本試驗棉花產量之結果，可知間作棉花縮小株距或增加每穴株數確可提高產量。

表26 棉株距及每穴株數甘蔗產量比較表

Table 26. Yields of millable cane as affected by the distance in drill and plants per hill of cotton from 1959 to 1961.

處理 Treatments	1959-1960		1960-1961		平均 Average	
	原料蔗產量 Cane yield (kg/ha)	指數 Index (%)	原料蔗產量 Cane yield (kg/ha)	指數 Index (%)	原料蔗產量 Cane yield (kg/ha)	指數 Index (%)
株距 30cm 每穴 1 株 30 cm 1 plant per hill	112,580	116.3	104,927	96.8	108,754	100.4

株距 30cm 每穴 2 株 30cm 2 plants per hill	107,157	99.1	111,973	103.3	109,565	101.2
株距 40cm 每穴 1 株 40cm 1 plant per hill	115,360	106.6	110,453	101.9	112,906	104.3
株距 40cm 每穴 2 株 40cm 2 plants per hill	112,730	104.2	105,890	97.7	109,310	100.9
距每 50cm 每穴 1 株 50cm 1 plant per hill	109,130	100.9	107,106	90.9	108,118	99.8
株距 50cm 每穴 2 株 50cm 2 plants per hill	109,438	101.2	95,448	88.0	102,443	94.6
棉單作蔗後作 Cane after cotton	113,490	104.9	98,844	91.2	106,167	98.0
甘蔗單作 Cane non-interplanting	108,170	100.0	106,424	100.0	108,297	100.0
L. S. D. 5%	差異不顯著 Not significant	—	差異不顯著 Not significant	—	差異不顯著 Not significant	—

甘蔗原料莖產量據變量分析之結果，1959-1960年期，1960-1961年期，及 2 年期綜合分析之結果，處理間 F 值均不顯著。由表26，各年期產量及平均產量結果相同，各處理間差異均不顯著，此顯示間作棉花縮小株距或增加每穴株數對間作甘蔗並無影響。

3. 結論：

(1) 間作棉花之每株蒴數，因株距之大小及每穴株數而不同，株距愈大蒴數愈多，每穴 1 株較每穴 2 株多，惟以每穴爲單位則每穴 2 株多於每穴 1 株。棉株高度每穴 1 株高於每穴 2 株，株距間無差別。株距及每穴株數對棉花成熟之早晚及軋花率均無影響。

(2) 各間作處理與單作比較，間作棉花之蒴數較多，成熟較晚，植株較高，軋花率無差別。

(3) 間作棉花縮小株距，及增加每穴株數，雖每株蒴數較少，但因單位面積株數增加，可提高棉花產量，株距30公分每穴 1 株，30公分每穴 2 株，40公分每穴 2 株之產量均與單作棉花產量無顯著差異。

(4) 間作甘蔗在棉蔗共生期間所受之影響，每穴棉 2 株之蔗莖較 1 株者短細，分蘗數略少，生存莖數較少，棉株距間無差別。在棉株拔除後棉 2 株者蔗莖之伸長與增大較速。故至 4 月時蔗莖之大小已相若。每月之分蘗數及生存莖數各間作處理間均無大差別。

(5) 甘蔗原料莖產量各處理間差異均不顯著，故縮少棉花株距及增加棉花每穴株數，可提高間作棉花之產量而對間作甘蔗之產量不受影響。

(六) 棉蔗間作甘蔗品種觀察

Observation on the varieties of Sugarcane, Interplanting with Cotton from 1959–1961.

1. 材料與方法：

本試驗於民國 48年至50年在臺南棉麻試驗分所嘉義工作站辦理。供試之甘蔗品種計 F 146 及 N:CO 310 兩品種，以棉 Empire 品種與之間作。用隨機區組設計，5 重複，行長 6 公尺，行距 1.20公尺，株距 40公分。小區行數 5 行，以中間 3 行計算產量。

棉花於48年 6 月24日播種，12月24日收穫完畢，甘蔗於 9 月14日種植，50年 1 月 8 日收穫。

2. 試驗結果分析

本試驗爲觀察間作對甘蔗品種之影響，故僅對甘蔗加以調查統計，棉花未予調查，各項調查之結果如下：

(1) 生育調查統計：

表27 棉蔗間作甘蔗品種試驗甘蔗生育調査表

Table 27. An investigation of growth characteristics of cane varieties at different stages of growing as affected by interplanting cotton from 1960 to 1961.

品種 Varieties	莖長 Length of stalk (cm)				莖徑 Diameter of stalk (cm)			
	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June
F 146	6.6	10.9	24.1	136.7	0.3	0.8	1.1	2.1
N:CO 310	5.6	9.7	22.2	154.0	0.2	0.5	1.0	2.0

品種 Varieties	分蘖數 No. of tillers per plant				枯死率 Rate of dead stalks (%)			
	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June	12月 Dec.	2月 Feb.	4月 April	6月 June
F 146	0.08	5.9	18.5	20.0	11.30	7.29	27.35	34.15
N:CO 310	0	7.4	29.1	37.8	9.93	5.80	23.33	32.68

由上表，甘蔗生育調查之結果，莖長在棉蔗共生期間及4月底以前，F 146 均高於 N:CO 310，在6月底時 N:CO 310 較高。莖徑各時期均爲 F 146 大於 N:CO 310。分蘖數各時期 N:CO 310 均多於 F 146。枯死率在 6 月底以前各時期均爲 F 146 高於 N:CO 310，惟在 6 月時，N:CO 310 雖枯死率較少，但其枯死莖數則多於 F 146。

(2) 收穫調查及產量統計：

表28 棉蔗間作甘蔗品種試驗收穫調查表

Table 28. The growth characteristics and the yields of cane varieties at harvest as affected by interplanting cotton from 1960 to 1961.

品種 Varieties	莖長 Length of stalk (cm)	莖徑 Diameter of stalk (cm)	收穫莖數 No. of millable stalks	枯死率 Rate of dead stalks (%)	原料莖產量 Cane yield (kg/ha)	產量指數 Index (%)
F 146	309.0	2.86	70,091	2.95	132,033	129.64
N:CO 310	284.1	2.47	81,572	12.08	101,849	100.00
L. S. D. 5%	—	—	—	—	25,339	—

收穫時之莖長，與莖徑均以 F 146 大於 N:CO 310。收穫原料蔗莖數 N:CO 310 多於 F 146。枯死率 N:CO 310 遠較 F 146 爲高。

原料蔗產量據變量分析之結果，品種間 F 值顯著，F 146 產量高於 N:CO 310 29.64%。

3. 結論：

(1) 甘蔗2品種之特性，F 146 較 N:CO 310 粗長，每株分蘖數較少，枯死率在6月底以前較 N:CO 310 高，但在收穫時遠較 N:CO 310 少。

(2) 2品種與棉花間作 F 146 因蔗莖粗長，且後期枯死率少，故產量較高，較 N:CO 310 高29.64%。

四、討　　論

(一) 本項研究共舉辦6項試驗，計有棉行疏密與棉播種時期，棉花品種與甘蔗植期，甘蔗增肥與灌溉，棉株脫葉，棉花株距與每穴留株數，及甘蔗品種等。至於棉蔗間作對甘蔗之影響如何，茲就列有單作甘蔗爲對照之試驗，將此2項處理列如下表以資比較。

表29 棉蔗間作甘蔗產量比較表

Table 29. The yields of sugarcane in various interplanting experiments with cotton.

項目 Items	株花疏密與棉播種期 Row width and sowing time of cotton		增肥與灌溉 Irrigation and more fertilizers		棉花株距與每穴株數 Spacing of cotton	
	蔗莖產量 Cane yield (kg/ha)	指數 Index (%)	蔗莖產量 Cane yield (kg/ha)	指數 Index (%)	蔗莖產量 Cane Yield (kg/ha)	指數 Index (%)
甘蔗單作 Cane non-interplanting	136,892	100.0	149,772	100.0	108,297	100.0
棉蔗間作 Cane interplanting	134,201	98.0	130,778	87.32	112,906	104.3
差異之顯著 Significant difference	不顯著 Not significant	—	顯著 Significant	—	不顯著 Not significant	—

項目 Items	棉株脫葉 Defoliation of cotton		平均 Average	
	蔗莖產量 Cane yield (kg/ha)	指數 Index (%)	蔗莖產量 Cane yield (kg/ha)	指數 Index (%)
甘蔗單作 Cane non-interplanting	119,263	100.0	128,556	100.0
棉蔗間作 Cane interplanting	108,867	91.3	121,688	94.7
差異之顯著 Significant difference	不顯著 Not significant	—	—	—

由上表而知，間作與單作之比較，其原料蔗產量差異僅增肥與灌溉顯著較單作爲低，其他 3 項試驗，間作與單作間差異不顯著。間作之產量指數以單作爲基數爲 87.3–104.3%，其平均產量指數爲 94.7%，故間作甘蔗平均僅減低產量 5.3%。

(二) 間作甘蔗受棉花影響不大之原因，由各試驗之甘蔗生育調查觀之，應由於間作甘蔗之枯死率較小，在棉蔗共生期間，間作甘蔗因受棉株蔭蔽之關係，其分蘗數遠少於單作，蔗莖亦較細短，但棉株拔除後，間作甘蔗之分蘗迅即增加，枯死率又較單作小，其生存莖數因而增加甚速，至 6 月時其差別已甚小，蔗莖之伸長與增大亦然。故收穫之產量差異不大。據孫逢吉，施文標 2 氏之報告，甘蔗單作雖初期分蘗多，然中後期枯死莖多，間作後期枯死莖少。又 2 月以前發生之分蘗仍多爲有效分蘗。此與本文之結果情形相同，本文之各項試驗間作甘蔗之分蘗盛期多數均在 2 月與 4 月，雖較單作延遲 2 個月，但因枯死率小，其分蘗無疑仍多爲有効分蘗，且其 2 月與 4 月之分蘗數均超過單作，故後來之生存莖數得以與單作無大差異。

(三) 關於棉蔗間作行距寬度及間作行數之研究，臺南棉麻試驗分所曾舉辦 3 項試驗，茲彙集甘蔗 N:CO 310 間作之成績，以其與單作比較之產量指數列如下表比較其優劣。

表30 棉蔗間作行距寬度及間作行數產量指數比較表

Table 30. Yield index of cotton and cane as affected by the row width of cotton and the rows of cane interplanted with cotton.

處理 Treantments	籽棉產量指數 Seed cotton yield index (%)	原料蔗莖產量指數 Sugar-cane yield index (%)
1 行棉 2 行蔗，棉行距 2.40 m 2.40 m with 2 rows cane	60.7	96.5

1行棉1行蔗，棉行距1.20 m 1.20 cm with 1 row cane	78.4	98.0
1行棉1行蔗，棉行距1.25 m 1.25 m with 1 row cane	89.2	102.6
2行棉1行蔗，棉行距0.625 m 0.625 m with cane every 2nd row	87.0	73.4
2行棉1行蔗，棉行距0.75 m 0.75 m with cane every 2nd row	95.6	96.2
2行棉1行蔗，棉行距0.90 m 0.90 m with cane every 2nd row	96.6	83.9

由上表所示，6種配合方式以2行棉1行蔗間作棉行距0.75公尺爲最優，對棉蔗双方之影響均屬輕微。其次爲1行棉1行蔗間作，棉行距1.20公尺及1.25公尺之2處理，其蔗莖產量指數最高，爲98–102.6%，對甘蔗顯爲有利，其籽棉產量指數爲78.4–89.2%，籽棉產量雖較低，但每公頃仍可收穫籽棉2070公斤至2184公斤。至於1行棉2行蔗間作，棉行距2.40公尺之處理，雖其蔗莖產量影響亦小，但籽棉產量太低，2行棉1行蔗間作棉行距0.9公尺之處理則籽棉產量影響小而蔗莖產量太低。2行棉1行蔗間作棉行距0.625公尺之處理最劣，棉蔗產量双受不利之影響。由以上之結果，棉蔗間作栽培方式，以2行棉1行蔗棉行距0.75公尺最爲有利，但爲配合現在本省甘蔗栽培之適宜行距則以1行棉間作1行蔗爲宜。

㈣ 影響甘蔗分蘖及蔗莖伸長量之環境因子主要有養料，日照，與氣溫，本研究對有關於前2因子，設計有灌溉與增施肥料，以增加其養份，及棉株脫葉以利通光之試驗。灌溉，增施肥料，及棉株脫葉在間作甘蔗之生育前期均能增大蔗莖及增多分蘖，對於原料蔗產量亦有增加之傾向。茲彙集各處理對未加處理之產量指數，比較其效果。

表31 甘蔗灌溉，增肥及棉株脫葉產量指數比較表

Table 31. Yield index of cotton and cane as affected by various treatments.

處理 Treantments	籽棉產量指數 Seed cotton yield index (%)	原料蔗產量指數 Sugar-cane yield index (%)
未處理 Control	100.0	100.0
灌溉 Irrigation	100.5	102.5
增肥30% Increase 30% fertilizer	99.0	105.1
增肥灌溉 Increase 30% fertilizer and irrigrtion	103.6	110.7
棉生育130天脫葉 Defoliation at 130 days after sowing	93.7	109.3

由表31之比較，籽棉產量指數，灌溉增肥之各處理均高於脫葉。原料蔗產量指數以增肥並灌溉爲最高，其次爲棉株脫葉，而後增肥，灌溉。故各因子對增加間作甘蔗產量之效果，以棉株脫葉爲最優，較未處理之甘蔗增加產量9.3%；其次爲增施肥料，增加產量5.1%，灌溉僅增加產量2.5%，增肥並灌溉則效果提高，增加產量10.7%。

五、總　　結

本項研究於民國44年開始創辦至民國50年結束，試驗期間共經6年，在臺南棉麻試驗分所臺南

農場及嘉義工作站辦理。試驗項目計有棉行疏密與棉播種期，棉花品種與甘蔗植期，甘蔗灌溉與增施肥料，棉株脫葉，棉株距與每穴棉株數，及甘蔗品種觀察等共計 6 項試驗。玆綜合其結論如下：

1. 棉蔗間作之影響：間作棉花成熟較晚。因行距較寬，其每株蒴數較多。但因單位面積栽培株數減少，其籽棉產量受間作之影響甚大，每行間作減低產量13.86%-21.56%。間作甘蔗在棉蔗共生期間生育頗受影響，但棉株拔除後生長較單作迅速，且因枯死莖率較單作小，收穫莖數與單作差異小，故原料莖產量受間作之影響小，平均僅減低產量 5.3%。

2. 行株距：間作棉蔗之行距以每行間作，行距1.20公尺至 1.25公尺爲宜。其蔗莖產量指數爲98-102.6%，籽棉產量指數爲 78.4-89.1%，雖其棉花產量較低，但對甘蔗顯爲有利。縮小棉花株距及增加每穴留棉株數可提高間作棉花之產量而對甘蔗不受影響，間作棉花株距以株距30公分每穴 1 株，30公分每穴 2 株，40公分每穴 2 株爲優，其籽棉產量指數分別爲 95.0%，103.2%及 99.2%，甘蔗量指數爲 100.4%，101.2%及 100.9%。

3. 種植期：棉花之播種期，6 月中旬播及 7 月上旬播，籽棉產量及甘蔗產量差異均不顯著，棉 6 月播之蔗莖產量略優於 7 月播者。甘蔗之種植期，9 月植，10月植及11月植之籽棉產量及甘蔗產量差異均不顯著，故 3 個不同植期對棉蔗之產量未產生影響，惟對甘蔗生育之影響則 9 月植優於10月植，10月植優於11月植，9 月植之蔗莖較粗長，分櫱較早，各月之生存莖數亦較多，故以生育情形而論，甘蔗植期應以 9 月爲優。

4. 肥料與灌漑：甘蔗增施肥料及灌漑，在生育前期可增加甘蔗之莖長與莖徑及間作甘蔗之分櫱，灌漑可減少間作甘蔗生育前期之枯死莖率，增施肥料則使枯死率增高。增施肥料或灌漑均能減輕甘蔗受間作影響之程度，而使產量與單作甘蔗無顯著之差異。

5. 棉株脫葉：氰氮化鈣使棉株脫葉，早期使用對甘蔗之生育頗爲有利，在棉生育 130 天以前使用可增多間作甘蔗之分櫱及使分櫱提早，在棉生育 115 天以前使用並可增大蔗莖。脫葉可增加原料蔗之產量，但差異未達顯著程度。早期脫葉對棉花產量影響很大，減低產量達31.8-62.0%，須在棉生育 130 天以後脫葉產量始不受顯著影響。故棉株脫葉可減輕間作甘蔗生育之影響，脫葉時期以棉生育 130 天爲宜。

6. 品種：間作棉花品種以株型矮小，成熟期較早之品種爲優，Empire 優於 Delfos 關東 119，對間作甘蔗之影響較小，蔗莖較爲粗長，分櫱較早，每月之生存莖數亦較多。間作甘蔗品種則以 F 146 優於 N:CO 310，其蔗莖粗長，後期之枯死率小，原料蔗莖產量較 N:CO 310 高 29.64%。

綜合以上之結果，棉花與甘蔗間作之栽培方法，以每行間作最爲適宜，棉花株距宜小，棉花於 6 月播種，甘蔗於 9 月上旬種植，棉花在播種後 130 天左右用脫葉劑加以脫葉，在甘蔗生育初期加以灌漑，及增施肥料以促進甘蔗之生育。對於棉花品種之選擇以植株較矮小，早熟者爲宜，甘蔗品種則以蔗莖粗大，枯死率小之品種爲宜。

參 考 文 献

(1) 臺南州立農業試驗場昭和 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16年度年報。
(2) 蒜頭研究室(1036)甘蔗に棉の間作試驗成績、明治製糖株式會社蒜頭研究室報告11年：142：512。
(3) 神崎優：(1941)棉に間作せる甘蔗の生育に就いて、蔗作研究會報 19：11：605。
(4) 藍靑也、藤岡秀夫(1938)：棉間作の甘蔗に及ぼす影響、明糖研究係報告集 2：27：420。
(5) 孫逢吉、施文標(1951)：各種間作物對早植甘蔗之生產與產量之影響，臺灣糖業試驗所研究彙報 7：82。
(6) 包敦樸(1952)：早晚植甘蔗品種對栽培密度與施肥量試驗，臺灣糖業試驗所研究彙報 9：83。
(7) 趙致康、鄭仲孚(1950)：甘蔗分櫱期與產量關係之研究，臺灣糖業試驗研究彙報 6：1。
(8) 臺灣省農業試驗所臺南棉麻試驗分所民國42, 43, 44年年報。
(9) B. G. Christids and G. J. Harrison (1955): "Cotton Growing Problems," McGraw-Hill Book co. New York. P. 457.

(10) National Cotton Council (1953): "Chemical Defoliation of Cotton". Steering Com. Beltwide Cotton Defol. Conf.
(11) R. O. Thomas, W. F. Buchele, and J. M. Jackson (1951): "Chemical Defoliation of Cotton". Arkansas Expt. Sta. Report Series127.

STUDIES ON THE INTERPLANTING OF COTTON WITH SUGARCANE IN TAIWAN

by

K. T. Hsiung, Y. Lin, S. C. Ma & C. B. Yang

SUMMARY

These studies were carried out from 1955 to 1961. There were six experiments on interplanting cotton with sugarcane. The two were conducted at Tainan Farm and the other four were conducted at Chia-Yi Substation of the Tainan Fiber Crop Experiment Station.

The result may be summarized as follows:

1. Influence of relay interplanting cotton with sugar-cane: The relay interplanting cotton matures more or less lately. Owing to the wider row-distance, the bolls per plant will be increased. However the yield of seed cotton per unit area is lowered to the extent of 13.86%–21.56%, in case of row-by-row method since the density of cotton is diminished.

Although the sugar-canes interplanted are somewhat influenced in the pericd of relay growing, they grow, after the removal of cotton stalks, more vigorously and speedily than that of single sugar-cane. Moreover the number of millable stalk differs only slightly from that in field of single sugar-cane, since the dead tiller percentage of former is comparatively smaller than that of later. Hence the yield of millable cane is influenced only slightly by relay-interplanting practice, and 5.3% is reduced in average.

2. Spacing: As the row-width in relay inter-planting cotton with sugar-cane is concerned, the more preferable practice is 1.20 m. to 1.25 m. for both cotton and sugar-cane, which are interplanted row by row. The yield index of millable-cane is 98% to 102.6%, and that of seed cotton is 78.4% to 89.2%. This kind of practice is beneficial to sugar-cane crop, though cotton yield is somewhat decreased. The seed cotton yield of relay-interplanting cotton will be increased by narrowing hill distance and duplicating the plant in hill, while these practice do not influence the sugar-cane significantly. The preferable hill distance of cotton in combination of plant number per hill is as follows: 30 cm. with one plant, 30 cm. with 2 plants, or 40 cm. with 2 plants. The seed cotton yield index is 95.0%, 103.2% or 99.2% respe-

ctively. The corresponding yield index of sugar-cane is 100.4%, 101.2% or 100.9% respectively.

3. Sowing date: Appropriate sowing date of cotton is in mid June, or early July. There is no significant difference among the corresponding seed cotton yields, yet not among corresponding sugar-cane yields. However, the sugar-cane yield in former case is slightly higher than that of later case.

The planting date of sugar-cane does not influence its yield and the cotton yield, no matter the sugar-cane is planted in September, October, or November, there is no significant difference.

However, the growth of sugar-cane is more or less influenced. In other words, the plantihg date of sugar-cane in September is better than that in October which is in turn better than that in November. Those sugar-canes planted in September are rather higher and larger with more tillers and more survived stalks in various month. As the growth of sugar-cane is concerned, the date of planting sugar-cane may be better in September.

4. Fertilizer and irrigation: In the early period of growing season of sugar-cane, the length and diameter of canes, as well as the tillers, may be increased by irrigation and applying more fertilizer. The dead tiller percentage may be reduced by irrigation, while it is promoted by more fertilizer. Both methods can reduce the influence on sugar-cane to less amount, and the yield may keep pace with that of single sugar-cane without significant difference.

5. Defoliation of cotton plant: Defoliation of cotton in early harvesting period with calcium cyanamide is beneficial to sugar-cane growth significantly. Should the defoliation take place at 130 days of cotton growth period, the tillers of sugar-cane may be increased, and the date of tillering is earlier. Should the defoliation take place at 115 days of cotton growth period, the diameter of sugar-cane stalk may be increased. In a word, defoliation of cotton plant may promote the yield of millabe cane per unit area, althongh the difference is not significant. Early defoliation of cotton will reduce its yield to the extent 31.8% to 62.0%. The cotton yield will be significantly reduced, unless the defoliation take place after 130 days of cotton growth. It may be concluded that defoliation of cotton plant can reduce harmful influence made upon the growth of sugar-cane and the due time of defoliation is at 130 days of cotton growth.

6. Variety: In the aspect of cotton variety, we prefer the variety with low or medium plant height and early maturity. "Empire" is better than "Delfos Kwantung 119", since the former's influence on relay interplanted sugar-cane is less than the later. In such case, the stalk of sugar-cane is higher and larger, and the date of tillering is earlier. The survived stalk number each month is also larger. As the variety of sugar-cane is concerned, F 146 seems more adaptable than N:CO 310. The stalk of former one is higher and larger, and the dead tiller percentage in late growing season is rather small. Moreover, its yield of millable canes is 29.64%

more than that of N:CO 310.

In conclusion, cotton should be interplanted with sugar-cane row by row, with narrow hill distance of cotton. The suitable planting date of cotton is in June, and that of sugar-cane is in early September. After 130 days of growth, the cotton plant may be defoliated by calcium cyanamide as defoliant. During the early growing season of sugar-cane, irrigation and applying more ferlilizers can promote the growth of sugar-cane. As the variety of cotton is concerned, those varieties with low plant height and early maturity ought to be selected. The variety of sugar-cane with lower dead tiller percentage and higher larger stalk is prefered in this system of cultivation.